



⑮ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Patentschrift
⑩ DE 39 20 323 C 2

⑤① Int. Cl. 6:
F 15 B 11/16
F 15 B 13/044

②① Aktenzeichen: P 39 20 323.9-53
②② Anmeldetag: 21. 6. 89
④③ Offenlegungstag: 10. 1. 91
④⑥ Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 5. 9. 96

DE 39 20 323 C 2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦③ Patentinhaber:
Mannesmann Rexroth GmbH, 97816 Lohr, DE

⑦④ Vertreter:
Hauck, Graalfs & Partner, 80336 München

⑦② Erfinder:
Wölfiges, Hans, 8770 Lohr, DE

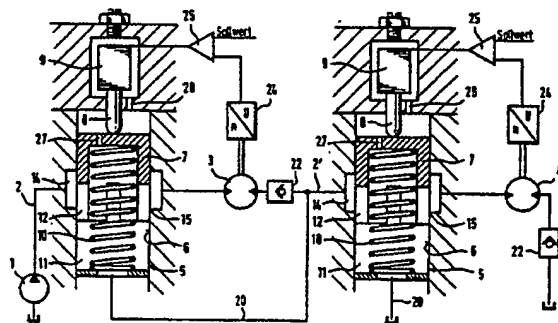
⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE 35 38 643 A1
US 26 22 618
US 5 84 520
EP 0 20 563 B1
EP 00 21 742 A2

DE-Z: Druckölmotoren. In: ölhydraulik und pneu-
matik 1959, H.3, S.106;

⑤④ Ventilanordnung zur Drehzahlregelung mehrerer hydraulischer Antriebsmotoren

⑤⑦ Ventilanordnung zur Drehzahlregelung mehrerer hydraulischer Antriebsmotoren, die in Reihe hintereinander an eine Konstantpumpe angeschlossen sind, wobei den Antriebsmotoren zur Einstellung des zuzuführenden Druckmittelstroms jeweils ein Stromregelventil mit einem Proportionalmagnet zugeordnet ist, der von einer aus der Motordrehzahl und einem Sollwert gebildeten Stellgröße angesteuert ist, dadurch gekennzeichnet, daß jedes Stromregelventil (5) als Zweilwege-Stromregelventil ausgebildet und in einer Bypass-Leitung (20) jedes Antriebsmotors (3, 4) angeordnet ist, wobei die Steuernuten (12) jedes Stromregelventils (5) bei zugehörigem stromlosem Proportionalmagnet (9) geöffnet sind.



DE 39 20 323 C 2

BEST AVAILABLE COPY

Die Erfindung betrifft eine Ventilanordnung zur Drehzahlregelung mehrerer hydraulischer Antriebsmotoren gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Aus EP 0021742 A2 ist ein vorgesteuertes Wegeventil zur Einstellung der Druckmittelwege von einer Druckmittelquelle zu einem hydraulischen Motor bzw. Tank für die Drehzahleinstellung des Motors über den elektrischen Antrieb des Vorsteuerventils bekannt. Außerdem ist das Vorsteuerventil von dem an einer Meßblende stromauf des Motors gemessenen Druckunterschied beaufschlagt, um bei Ausfall des elektrischen Antriebes ein Aufsteuern der Strömungsmittelwege zum Motor zu vermeiden. Aus EP 0020563 B1 ist eine Ventilanordnung bekannt, die den Ölstrom einer von einem Fahrzeugmotor angetriebenen Pumpe zwischen das Lenkgetriebe und einem hydraulischen Antrieb für das Kühlgebläse aufteilt. Dabei liegen der Kühlgebläseantrieb und das Lenkgetriebe in Reihe und die Ventilanordnung sorgt dafür, daß neben einer ausreichenden Kühlleistung auch dem Lenkgetriebe der erforderliche Ölstrom zur Verfügung steht. Ferner ist aus DE 35 38 643 A1 eine Verstellpumpe zum Antrieb eines Kühlgebläses bekannt, wobei von der Pumpendruckleitung eine Bypassleitung zum Tank abzweigt ist, in der eine Drossel eingebaut ist, deren Querschnitt temperaturabhängig gesteuert wird. Der Druckunterschied stromauf und stromab der Drossel beaufschlagt den Verstellzylinder der Verstellpumpe.

Zur Drehzahlregelung der Antriebsmotore, insbesondere für die Schnecke und den Streuteller eines Salzstreuers lassen sich Stromregelventile verwenden, mit denen der Querschnitt für den Flüssigkeitsstrom und damit die Bewegungsgeschwindigkeit der Motoren geändert werden kann. Es sind auch Stromregelventile bekannt, die von einem Proportionalmagnet angesteuert werden, mit eingebauter Druckwaage zur lastunabhängigen Drehzahlregelung. Um die Motordrehzahl in engen Toleranzen zu halten, wird ein Regelkreis aufgebaut, in dem von einem Sensor die Motordrehzahl gemessen, einem Regler zugeführt und mit dem Sollwert aus der Differenz eine Stellgröße für den Stromregler gebildet wird. Insgesamt lassen sich so Ventilanordnungen aufbauen, die verhältnismäßig aufwendig sind und gerade bei Verwendung von Druckwaagen in Verbindung mit Drehzahlregelungen ein instabiles Regelverhalten hervorrufen.

Demgegenüber liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Ventilanordnung der angegebenen Art zu schaffen, um in Abhängigkeit vom Verbraucherdruck den Pumpendruck zu steuern, die Ventilanordnung möglichst einfach und billig aufzubauen und trotzdem eine verbesserte Regelstabilität für die Drehzahleinstellung der Antriebsmotore zu erhalten.

Die Aufgabe ist erfindungsgemäß durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst.

Dabei ist für den ersten Motor ein Zweigege-Proportional-Stromregler parallel zum Motor und für den zweiten Motor ebenfalls ein Zweigege-Proportional-Stromregler in die zum Tank führende Leitung eingebaut. Somit wird die Motordrehzahl von der Differenzmenge der Pumpenfördermenge minus dem Durchfluß durch den Stromregler bestimmt. Dabei sind die Steuernuten der beiden Stromregler bei stromlosem Proportionalmagnet geöffnet. Es wird eine Konstantpumpe verwendet, wobei die Summe der beiden Motor-Verbraucherdrücke zuzüglich der Durchflußwiderstände

durch die Stromregler den Pumpendruck ergibt. Erfindungsgemäß liegt ein besonderer Vorteil darin, daß sich bei stromlosem Stromregler ein geringerer Pumpenumlaufdruck ergibt, da der gesamte Pumpenförderstrom ohne nennenswerten Widerstand über die Bypass-Leitung zum Tank zurückgeführt werden kann. Bei der erfindungsgemäßen Ventilanordnung wird auch auf Druckwaagen verzichtet, so daß das Stabilitätsverhalten des Drehzahlregelkreises verbessert ist. Insgesamt ist der Aufwand für die Ventilanordnung verhältnismäßig gering.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist nachstehend anhand der einzigen Figur der Zeichnung näher erläutert, in der schematisch die Ventilanordnung mit den Antriebsmotoren dargestellt ist.

In der Zeichnung fördert eine Konstantpumpe 1 in eine Zulaufleitung 2, an die ein erster Antriebsmotor 3 z. B. für die Schnecke eines Salzstreuers und hieran anschließend ein Antriebsmotor 4 beispielsweise für den Streuteller des Salzstreuers angeschlossen ist. Beide Motoren sollen unabhängig voneinander in ihrer Drehzahl geregelt werden. Hierzu ist jeweils ein Zweigege-Proportional-Regelventil 5 vorgesehen. Beide Ventile sind gleich aufgebaut und gleiche Bauteile sind mit gleichen Bezugszahlen versehen.

Das Ventil 5 besteht aus einem in einer Bohrung 6 verschiebbaren Steuerkolben 7, der einerseits vom Stößel 8 eines Proportionalmagneten 9 und gegensinnig von einer Feder 10 beaufschlagt ist, die in einem Federraum 11 angeordnet ist. Der Steuerkolben 7 weist Steuernuten 12 auf, die mit der Steuerkante 15 des Ringkanals 14 im Gehäuse zusammenwirken.

Über den Ringkanal 14 ist die Zulaufleitung 2 unmittelbar mit dem Motor 3 verbunden. In dem dargestellten stromlosen Zustand ist jedoch der Durchgang des Strömungsmittels aus dem Ringkanal 14 über die Steuernuten 12 in den Federraum 11 offen, die Blende des Stromregelventils ist also geöffnet und der von der Pumpe 1 geförderte Flüssigkeitsstrom gelangt über eine Bypass-Leitung 20 in die Zulaufleitung 2' stromab des Motors 3.

Damit die Motorabtriebswelle sich nicht dreht, muß der Durchflußwiderstand durch das Ventil 5 und die Bypass-Leitung 20 kleiner sein als das Losbrechmoment des Motors 3. Um den Losbrechmoment gegebenenfalls zu erhöhen, ist stromab des Motors 3 ein Rückschlagventil 22 vorgesehen.

Die Motordrehzahl wird von einem Wandler 24 erfaßt und zusammen mit einem Sollwert für die Drehzahl einem Regler 25 zugeführt, der eine Stellgröße für den Proportionalmagnet 9 liefert. Zur Erhöhung der Drehzahl wird der Strom auf den Proportionalmagnet erhöht, so daß die Steuernuten 12 im Steuerkolben 7 in Schließrichtung verstellt werden, so daß über den Ringkanal 14 der Motor 3 mit Druckmittel beaufschlagt wird.

Der Steuerkolben 7 ist mit einer Bohrung 27 versehen, so daß das Ventil bzw. der Steuerkolben 7 druckausgeglichen ist. Auch der Innenraum des Proportionalmagneten ist über eine Bohrung 28 druckausgeglichen.

Das stromauf des Antriebsmotors 4 vorgesehene Stromregelventil 5 ist in gleicher Weise aufgebaut und die Bypass-Leitung 20 wird hier von einer unmittelbar in den Tank führenden Leitung gebildet. Auch hier erfolgt die Drehzahlregelung für den Motor 4 über die Ansteuerung des Proportionalmagneten, wodurch der Steuerkolben mehr oder weniger in Schließrichtung verstellt wird, um die dem Motor 4 zuzuführende Flüssigkeitsmenge zu erhöhen oder zu verringern.

Patentansprüche

1. Ventilanordnung zur Drehzahlregelung mehrerer hydraulischer Antriebsmotoren, die in Reihe hintereinander an eine Konstantpumpe angeschlossen sind, wobei den Antriebsmotoren zur Einstellung des zuzuführenden Druckmittelstroms jeweils ein Stromregelventil mit einem Proportionalmagnet zugeordnet ist, der von einer aus der Motordrehzahl und einem Sollwert gebildeten Stellgröße angesteuert ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß jedes Stromregelventil (5) als Zweiwege-Stromregelventil ausgebildet und in einer Bypass-Leitung (20) jedes Antriebsmotors (3, 4) angeordnet ist, wobei die Steuernuten (12) jedes Stromregelventils (5) bei zugehörigem stromlosem Proportionalmagnet (9) geöffnet sind.
2. Ventilanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in geöffneter Stellung der Steuernuten (12) der Durchflußwiderstand durch jedes Stromregelventil (5) zur jeweiligen Bypass-Leitung (20) kleiner ist als das Losbrechmoment des zugehörigen Motors (3, 4).
3. Ventilanordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß zur Erhöhung des Losbrechmoments jedes Motors (3, 4) jeweils ablaufseitig am Antriebsmotor ein Rückschlagventil (22) vorgesehen ist.
4. Ventilanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Motor (3, 4) über eine gehäusesseitige Ringnut (14) im Stromregelventil (5) an die jeweilige Druckleitung (2, 2') angeschlossen ist, der jeweilige Steuernutenquerschnitt zwischen einem Steuerkolben (7) und einer Steuerkante (15) gebildet ist, der jeweilige Steuerkolben (7) von dem jeweils zugehörigen Proportionalmagneten (9) entgegen einer Feder (10) beaufschlagt ist und jeder Federraum (11) an die jeweils zugehörige Bypass-Leitung (20) angeschlossen ist.
5. Ventilanordnung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerkolben (7) und die Proportionalmagneten (9) druckausgeglichen sind.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

45

50

55

60

65

